



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07128670 A

(43) Date of publication of application: 19.05.95

(51) Int. Cl

G02F 1/1339**G02F 1/136**

(21) Application number: 05301336

(71) Applicant: SONY CORP

(22) Date of filing: 05.11.93

(72) Inventor: NODA KAZUHIRO
KADOTA HISASHI
NAKAMURA SHINJI
HAYASHI HISAO

(54) ACTIVE MATRIX LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

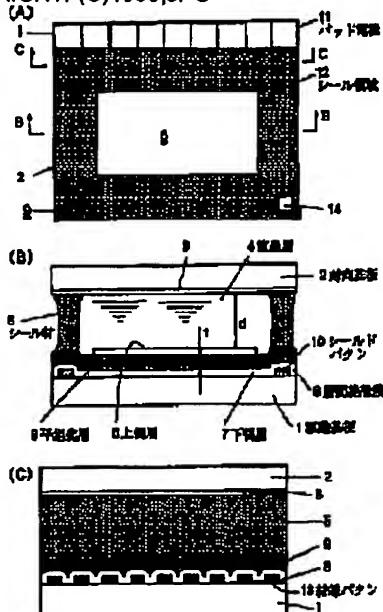
layer 9 is prolonged and arranged to the sealing area 12.

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the seal adhesivity of an active matrix liquid crystal display device.

CONSTITUTION: An active matrix liquid crystal display device is provided with a panel structure disposing to face oppositely a driving substrate 1 and a counter substrate 2 through a prescribed gap (d) and sealing a liquid crystal layer 4 in the gap. Pixel electrodes arranged in matrix and switching elements driving them are formed on the inner surface of the driving substrate 1. On the other hand, a counter electrode 3 is formed on the inner surface of the counter substrate 2. Both substrates 1, 2 are joined each other by a sealing material 5 arranged along a sealing area 12 of the periphery of the substrates. The driving substrate 1 is provided with a lamination structure interposing a flattened layer 9 between an upper side layer 6 incorporating the pixel electrodes and a lower side layer 7 incorporating the switching elements. The flattened

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(51)Int.Cl.⁶G 0 2 F 1/1339
1/136

識別記号

5 0 0
5 0 0

府内整理番号

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-301336

(22)出願日 平成5年(1993)11月5日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 野田 和宏

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 門田 久志

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 中村 真治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 晴敏

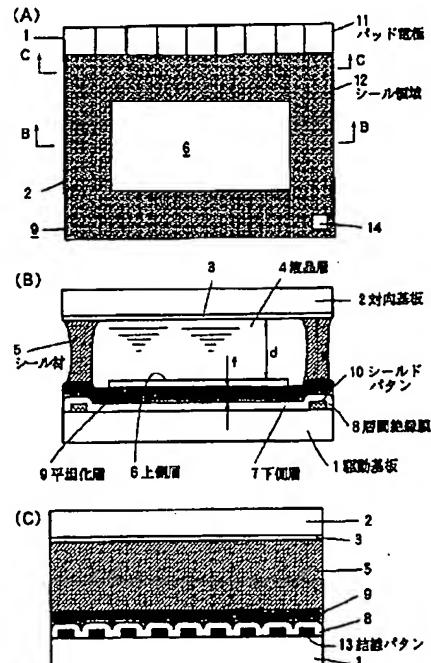
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 アクティブマトリクス液晶表示装置のシール密着性を改善する。

【構成】 アクティブマトリクス液晶表示装置は駆動基板1と対向基板2を所定の間隙dを介して対面配置し間隙内に液晶層4を封入したパネル構造を有する。駆動基板1の内表面にはマトリクス状に配列した画素電極及びこれを駆動するスイッチング素子が形成されている。一方対向基板2の内表面には対向電極3が形成されている。両基板1, 2は基板周辺のシール領域12に沿って配されたシール材5により互いに接合される。駆動基板1は画素電極を含む上側層6とスイッチング素子を含む下側層7との間に平坦化層9を介在させた積層構造をしている。平坦化層9はシール領域12にまで延設されている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に配列した画素電極及びこれを駆動するスイッチング素子が形成された駆動基板と、対向電極が形成された対向基板と、基板周辺のシール領域に配され所定の間隙を介して該駆動基板と該対向基板とを互いに接合するシール材と、該間隙に保持された液晶層とからなるアクティブマトリクス液晶表示装置であって、

前記駆動基板は、該画素電極を含む上側層と該スイッチング素子を含む下側層との間に平坦化層を介在させた積層構造を有しており、

前記平坦化層は、該シール領域にまで延設されている事を特徴とするアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項2】前記平坦化層は、該シール材と相容性のある樹脂材料で構成されている事を特徴とする請求項1記載のアクティブマトリクス液晶表示装置。

【請求項3】前記駆動基板は、該シール領域に沿って段差を有する金属配線バタンを有しており、前記平坦化層はこの段差を埋める様に延設されている事を特徴とする請求項1記載のアクティブマトリクス液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はアクティブマトリクス液晶表示装置に関する。より詳しくは、駆動基板と対向基板のシール構造に関する。

【0002】

【従来の技術】図4を参照して、従来のアクティブマトリクス液晶表示装置の一般的な構造を簡潔に説明する。アクティブマトリクス液晶表示装置は所定の間隙を介して互いに接合された駆動基板101及び対向基板102と、該間隙に保持された液晶層とからなるフラットパネル構造を有している。駆動基板101と対向基板102はシール材103によって互いに接合されている。なお図示を簡略化する為明示していないが、シール材103は基板周辺のシール領域に沿って配されている。従ってこのシール領域に囲まれた内部に液晶層が充填されている。駆動基板101の内表面にはマトリクス状に配列した画素電極104とこれを駆動するスイッチング素子105が形成されている。又信号ライン106を介して各スイッチング素子105を駆動する為周辺駆動回路107も形成されている。さらにゲートライン108を介して各スイッチング素子105を線順次選択する為周辺走査回路109も形成されている。又駆動基板101の露出した端部表面には外部接続用のパッド電極110が形成されており、シール領域を通って周辺駆動回路107や周辺走査回路109に結線されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来シール領域においては、シール材103の密着性向上の為駆動基板101の表面ができるだけ平らとなる様に配線バタンの設計が

2

なされている。しかしながらシール内の駆動回路107や走査回路109と、シール外のパッド電極110との電気的接続をとる為、必然的に配線バタンの段差がシール領域に生じる。この様な段差によりシール材の密着性が損なわれる。又、この段差に沿って微細なチャネルが生じシール内部からシール外部へ液晶漏れが生じる。逆に、シール外部からシール内部に向って水分等の汚染物質が侵入し液晶を劣化させる。さらには、シール領域における段差を極力少なくする為、シール領域周辺の配線バタン形状が限定される。例えば平坦性を維持する為シール領域に介在するシールド配線バタンは連続的な広い面積を有するものとなってしまう。この為静電気を蓄積し易くなりスイッチング素子105や駆動回路107、走査回路109を構成する薄膜トランジスタに静電ダメージ等の悪影響を与える。

【0004】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明はアクティブマトリクス液晶表示装置のシール領域構造を改良し、密着性及び信頼性を改善するとともにシール領域における配線バタンの設計自由度の拡大を図る事を目的とする。かかる目的を達成する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかるアクティブマトリクス液晶表示装置は基本的な構成として駆動基板と対向基板を備えている。駆動基板の内表面にはマトリクス状に配列した画素電極及びこれを駆動するスイッチング素子が形成されている。又対向基板の内表面には対向電極が形成されている。これら駆動基板及び対向基板は所定の間隙を介して対面配置され、該間隙内には液晶層が保持されている。一对の駆動基板と対向基板は基板周辺のシール領域に配されたシール材によって互いに接合される。かかる構成において、前記駆動基板は該画素電極を含む上側層と該スイッチング素子を含む下側層との間に平坦化層を介在させた積層構造を有している。

この平坦化層は該シール領域にまで延設されている事を特徴とする。好ましくは、前記平坦化層は該シール材と相容性のある樹脂材料で構成されている。又前記駆動基板は該シール領域に沿って段差を有する金属配線バタンを有する一方、前記平坦化層はこの段差を埋める様に延設されている。

【0005】

【作用】本発明によれば平坦化層がシール領域にまで延設されている。従ってシール領域の平坦性が保たれシール材の密着性が向上する。さらに平坦化層としてシール材と相容性のある樹脂材料を用いる事により密着性が一層改善できる。一方シール領域を通過する配線バタンは平坦化層の下部に埋設される為リークチャネルが生ぜず液晶漏れや外部からの汚染物質の侵入を抑制できる。平坦化層は基板表面の段差を吸収できる為、シール領域に配されるシールド配線バタン等も自由に設計でき例え細分化が可能になる。これにより静電気の蓄積を防ぐ事

50

ができる。シールド配線バタンや結線バタンを金属アルミニウムで作成した場合、これを平坦化層で被覆する事により腐食を防止できる。加えて平坦化層をシール領域まで延設した事により、平坦化層の厚みが全体的に変動しても液晶層の厚みに局部的なばらつきをもたらす惧れはない。

【0006】

【実施例】以下図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。図1は本発明にかかるアクティブマトリクス液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。(A)は平面形状を表わしている。又(B)は、(A)に示した平面図のB-B線に沿って切断した断面形状を表わしている。さらに(C)は、同じく(A)に示した平面図のC-C線に沿って切断した断面形状を表わしている。先ず最初に(B)に示す様に、アクティブマトリクス液晶表示装置は所定の間隙dを介して互いに対面配置された駆動基板1と対向基板2を備えている。対向基板2の内表面には対向電極3が形成されている。両基板1、2の間隙内には液晶層4が保持されており、その厚み寸法は前述した間隙寸法dに等しい。駆動基板1と対向基板2はシール材5によって互いに接合されており、液晶層4の厚み寸法dはシール材5の厚みによって規制される。シール材5は両基板1、2周辺のシール領域に配されており、内部に前述した液晶層4を封入している。

【0007】駆動基板1の内表面にはマトリクス状に配列した画素電極及びこれを駆動するスイッチング素子が形成されている。画素電極は上側層6に属する一方、スイッチング素子は下側層7に属する。この下側層7は通常層間絶縁膜8により被覆されている。本発明では、上側層6と下側層7の間に平坦化層9が介在しており、駆動基板1は積層構造を有している。この平坦化層9を介在させる事により液晶層4に接する界面が平坦化され配向制御が容易になるとともに配向不良を抑制する事が可能である。本発明の特徴事項として、平坦化層9はシール領域にまで延設されており、シール材5はその上に配設される事になる。平坦化層9はシール材5と相容性のある樹脂材料で構成されており、シール領域における密着性を向上させている。相容性のある樹脂材料としては例えばアクリルを用いる事ができる。平坦化層9は塗布法等により成膜される。その為層厚が全体的に変動する場合がある。例えば層厚fが△だけ変動すると、シール領域におけるシール材5の高さ寸法eも△だけ変動する。しかしながら、液晶層4の厚みdは $d = e + \Delta - (f + \Delta) = e - f$ で示す様に、平坦化層9の層厚変動分△に依存しない。即ち平坦化層9をシール領域にまで延設する事により平坦化層の層厚変動に対する液晶層4の厚み制御性が改善できる。平坦化層9の延設されたシール領域下部には通常シールドバタン10が設けられている。このシールドバタン10は金属配線バタンとして

内部の回路要素を静電破壊から防止する為のものである。本例ではシールドバタン10が平坦化層9に埋設されている為その段差を吸収できる。従ってシールドバタン10のバタニングを細分化する事も可能であり外部静電気の過剰な蓄積を防止できる。又シールドバタン10を比較的腐食に弱い金属アルミニウムで構成しても、平坦化層9によりこれを被覆する事により腐食の進行を防止できる。従来シールドバタン10をPSG等の層間絶縁膜8で被覆しただけではクラックが生じるので腐食の懼れがあった。これに対して本発明では平坦化層9をシール領域に延設する事により下地のシールドバタン10に対しても効果的なバッシャーベーション膜となる。

【0008】次に(A)を参照して平面形状を説明する。駆動基板1と対向基板2は平面的に見て互いに整合した関係で接合されている。但し駆動基板1の一端が露出しており、外部接続用のパッド電極11が設けられている。前述した様に駆動基板1と対向基板2はシール領域12に配されたシール材によって互いに接合されている。シール領域12は両基板1、2の周辺に沿って中央部を囲む様に設けられている。駆動基板1の内表面は平坦化層9により全面的に被覆されている。その上には画素電極を含む上側層6が形成されており表示領域となる。又、シール領域12の一部において平坦化層9は部分的に除去されており、対向基板2側の対向電極3と電気接続をとる領域14が設けられている。なお図示しないが、パッド電極11はシール領域12を通過して平坦化層9の下部に設けられた周辺駆動回路等に結線されている。

【0009】(C)を参照して上述した結線部分の断面構造を示す。駆動基板1の表面にはパッド電極との電気接続をとる為結線バタン13が設けられている。この結線バタン13は層間絶縁膜8により被覆されている。さらにその上に平坦化層9が介在している。従って結線バタン13により生じた駆動基板1表面の凹凸は層間絶縁膜8ばかりでなく平坦化層9により完全に埋め込まれ外部とのチャネルが形成されない。従って液晶の漏れ出しを防止できるとともに、外部からの汚染物質の侵入も抑制できる。

【0010】次に図2を参照して、比較の為平坦化層が内部領域に限定されている構造を図2に示す。なお理解を容易にする為図1に示した構造と対応する部分には対応する参照番号を付してある。(A)の平面図に示す様に、平坦化層9はシール領域12に及んでいない。従ってシール領域12にはパッド電極11との電気接続をとる為の結線バタン13やシールドバタン10が露出している。図示する様にシールドバタン10はプロセス中ににおける静電気ダメージ対策として設けられたものであり、アルミニウム等を用いて内部領域を囲む様に形成されている。このシールドバタン10はシール領域12における段差低減の為可能な限り連続的なバタン形状とな

っている。しかしながらこのシールドバタン10の面積が大きくなりすぎると、これ自体に静電荷が溜り易くなり内部の薄膜トランジスタ等に静電気ダメージを与える。一方、本発明ではシール領域12に平坦化層9を延設する事により、シール領域12の段差を吸収できる。従ってシールドバタン10を細分化する等して自由に面積調整でき静電気による内部の薄膜トランジスタに対するダメージを低減する事が可能である。

【0011】(B)の断面図に示す様に、シール材5は駆動基板1側において層間絶縁膜8と直接接觸している。一方平坦化層9は内部領域に納まっている。この為平坦化層9の厚みが変動すると液晶層4の厚みdが影響を受け所望の設計値に制御する事ができなくなる。平坦化層9の層厚変動分を△で表わすと、液晶層4の厚みdは $d = e - (f + \Delta)$ となり、液晶層4の厚みに影響を与える事が分かる。なおこの計算において、上側層6と下側層7とシールドバタン10とは等しい厚みを有するものとして取り扱っている。これに対して、本発明では平坦化層9をシール領域12まで延設する事により、液晶層4の厚み制御性を向上させる事ができる。

【0012】(C)の断面図に示す様に、パッド電極11に対する電気接続を図る為シール領域12には金属アルミニウム等からなる結線バタン13が巡らされている。この為、シール材5は層間絶縁膜8上に現われた段差を限なく埋め込み、且つシール材5と層間絶縁膜8との密着性を良くしなければならない。しかしながら実際には、段差部にマイクロチャネル15が発生し、液晶漏れや逆に水分等の侵入が起り劣化原因となっていた。これに対して本発明では結線バタン13等に起因する段差を平坦化層9で略完全に埋め込む事ができ、信頼性が改善できる。

【0013】最後に図3を参照して、図1に示した平坦化構造を有するアクティブマトリクス液晶表示装置の具体的な構成例を説明する。図示する様に、駆動基板21は石英ガラス等からなる絶縁基材22を用いて構成されており、その表面にはスイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT)23が集積的に形成されている。TFT23は島状にバタニングされた半導体薄膜24を素子領域として利用している。この半導体薄膜24は例えば第1のポリシリコンからなる。半導体薄膜24の上には3層のゲート絶縁膜を介してゲート電極Gがバタニング形成されている。このゲート電極Gは第2のポリシリコンからなる。TFT23のソース領域Sには第1層間絶縁膜25に設けられた第1コンタクトホール26を通じ金属配線バタン27が電気接続している。第1層間絶縁膜25は例えばPSGからなる。金属配線バタン27は例えばアルミニウムからなり画像信号ラインその他を構成する。一方、TFT23のドレイン領域Dには第1層間絶縁膜25及び第2層間絶縁膜28を介して設けられた第2コンタクトホール29を通じ、画素電極30が

電気接続している。この第2層間絶縁膜28は金属配線バタン27を被覆する様に成膜されており同じくPSGからなる。以上の説明から理解される様に、半導体薄膜24から第2層間絶縁膜28までが下側層を構成し、画素電極30が上側層を構成する。

【0014】上述した下側層と上側層との間に平坦化層31が介在している。この平坦化層31はTFT23や金属配線バタン27の凹凸を埋め平坦化する為に十分な厚みを有している。平坦化層31の表面は略完全な平面状態にあり、その上に画素電極30がバタニング形成される。従って画素電極30のレベルには何等凹凸が存在しない。平坦化層31は一般に無色透明である事が要求される。又、第2コンタクトホール29を設ける必要がある為、微細加工が可能でなければならない。さらに、画素電極30のエッティング等に薬品を用いる為、所望の耐薬品性が要求される。又、本発明ではシール領域にまで延設される為平坦化層31はシール材に対して相容性を有する事が好ましい。加えて、後工程で高温に晒される為、所定の耐熱性を要求される。かかる要求特性を満たす為、所望の有機材料や無機材料が選択される。有機材料としては、例えばアクリル樹脂やポリイミド樹脂が挙げられる。これらの樹脂は、例えばスピンドルコート法や転写法により塗布される。本実施例では、所定の粘性を有し凹凸を埋めるのに好適であるとともに、シール材に対して相容性の優れたアクリル樹脂を用いている。以上説明した様に、集積形成されたTFT23や金属配線バタン27を含む下側層と、マトリクス状に配列した画素電極30を含む上側層との間に平坦化層31を介在させている。個々の画素電極30は、平坦化層31を介して設けられた第2コンタクトホール29を通じて対応するTFT23の半導体薄膜24に電気接続している。

【0015】かかる構成を有する駆動基板21に対して所定の間隙を介し対向基板32が接合されている。間隙内には液晶層33が封入されている。対向基板32の内表面には対向電極34及び配向膜35が形成されている。駆動基板21の表面にも配向膜36が形成されている。これら一対の配向膜35、36により、液晶層33の配向制御が行なわれ、例えばツイストネマティックモードが得られる。配向膜36は極めて平坦な面を有しており、段差がない為一様なラビング処理を行なえる。従って、画面全体に渡って均一な配向制御が可能になる。又、画素電極30の周囲には何等盛り上がった部分が存在しない。従って液晶層33は対向電極34と画素電極30との間に作用する垂直方向の電界によって完全に駆動制御され、横方向の電界の影響を受ける事がない。

又、シール領域にまで平坦化層31を延設する事により、対向基板32と駆動基板21を互いに精度良く接着でき、シール領域からの液晶漏れ等が生じない。

【0016】【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、駆

7
動基板に形成された平坦化層をシール領域にまで延設する構造を採用している。これにより、平坦下層の膜厚変動に対する液晶層のギャップ制御性が向上する。シール領域における配線バタン段差が埋め込まれる為シール材の密着性が向上する。シール材と平坦化層の材質を最適化する事により、シール密着性が向上する。シール領域における段差が低減する事により、液晶の漏れ出しや汚染物質の侵入を抑制する事ができる。シール領域における段差に特別の考慮を払う必要がない為、シールドバタン等の形状を自由に設定でき、静電気による悪影響を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるアクティブマトリクス液晶表示装置の構成を示す模式図である。

【図2】アクティブマトリクス液晶表示装置の比較例を示す模式図である。

【図3】本発明にかかるアクティブマトリクス液晶表示*

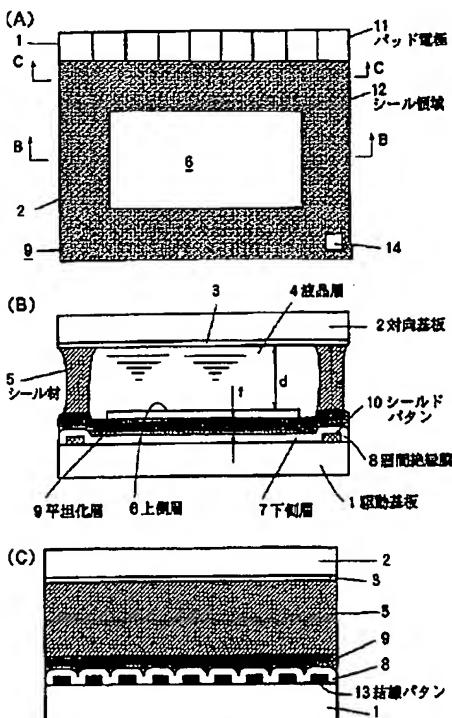
* 装置の平坦化構造の具体例を示す断面図である。

【図4】従来のアクティブマトリクス液晶表示装置の一般的な構成を示す模式的な斜視図である。

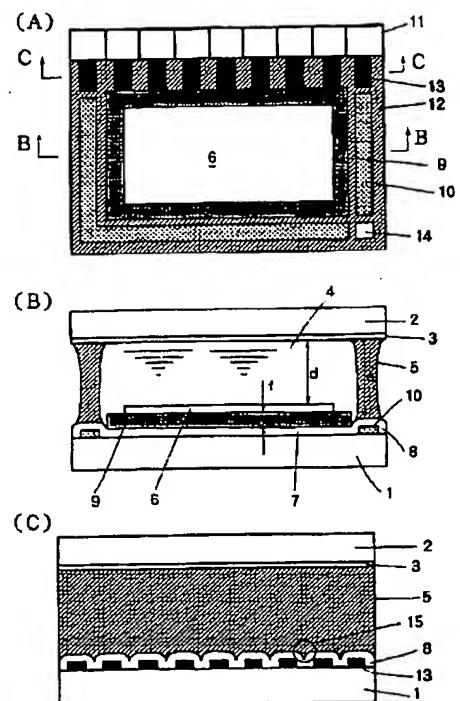
【符号の説明】

1	駆動基板
2	対向基板
3	対向電極
4	液晶層
5	シール材
6	上側層
7	下側層
8	層間絶縁膜
9	平坦化層
10	シールドバタン
11	パッド電極
12	シール領域
13	結線バタン

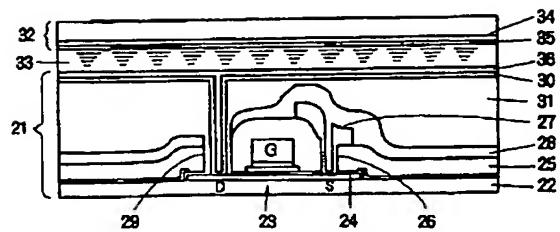
【図1】



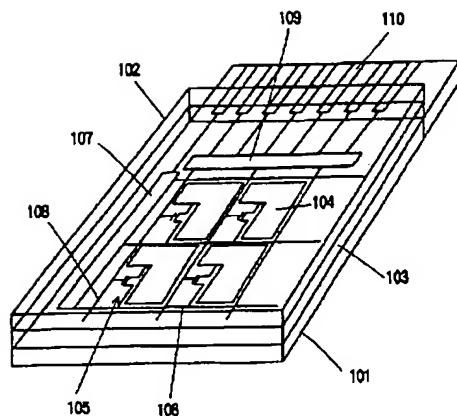
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 林 久雄
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内